

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02030068  
PUBLICATION DATE : 31-01-90

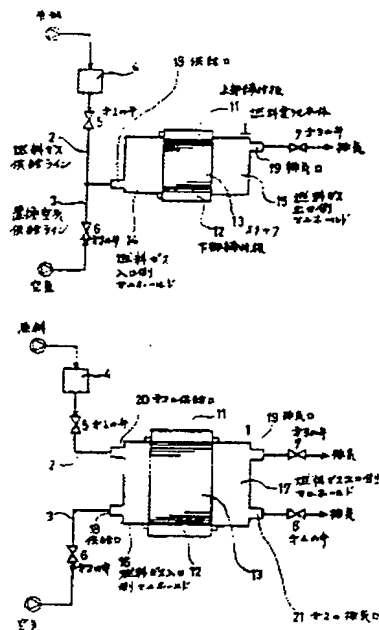
APPLICATION DATE : 20-07-88  
APPLICATION NUMBER : 63180801

APPLICANT : FUJI ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : OOOYAMA ATSUTOMO;

INT.CL. : H01M 8/04

TITLE : FUEL BATTERY



ABSTRACT : PURPOSE: To utilize a natural convection to easily conduct the replacement of a purge gas with a reaction gas at the time of stopping and starting a battery by providing inlets and outlets for fuel and air on respective determined positions in the fuel gas inlet and outlet side manifolds.

CONSTITUTION: The fuel gas inlet side manifold 16 of a fuel battery stack 13 is provided with a first supply port 18 in the lower position thereof and a second supply port 20 in the upper position. The fuel gas outlet side manifold 17 is provided with a first exhaust port 19 in the upper position thereof and a second exhaust port 21 in the lower position. Each port is provided with a valve for flow rate regulation. When the battery operation is stopped, an air is introduced through the supply port 18 as a replacing gas, reacted with a residual gas to reduce the pressure, and replaced by the residual gas which is to run out through the exhaust port 19 by means of natural convection. When the battery is restarted, the air having a high density flows out through the exhaust port 21, and a fuel gas with a low density which is supplied through the supply port 20 gradually comes therein, while reacting with the air, and it is replaced by the runout air.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-30068

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)1月31日

H 01 M 8/04

S

7623-5H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 燃料電池

⑯ 特 願 昭63-180801

⑰ 出 願 昭63(1988)7月20日

⑱ 発 明 者 氏 家 孝 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑱ 発 明 者 鴨 下 友 義 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑱ 発 明 者 大 内 崇 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑱ 発 明 者 大 山 敦 智 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑲ 出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 山 口 巖

## 明 細 書

## 1. 発明の名称 燃料電池

## 2. 特許請求の範囲

1) 燃料電極、マトリックス電解層、空気電極よりなる単位電池が複数個積層されてスタックを構成し、このスタックは上部締付板と下部締付板とで上下方向に締付けられ、側面には燃料ガス入口側と、燃料ガス出口側と、反応空気入口側と、反応空気出口側とにそれぞれ対応のマニホールドが配設されてなる燃料電池において、前記燃料ガス入口側マニホールドの下部に第1の弁を介して燃料ガスと、第2の弁を介して空気とが供給される供給口を設け、前記燃料ガス出口側マニホールドの上部に第3の弁を介して排気する排気口を備えたことを特徴とする燃料電池。

2) 燃料電極、マトリックス電解層、空気電極よりなる単位電池が複数個積層されてスタックを構成し、このスタックは上部締付板と下部締付板とで上下方向に締付けられ、側面には燃料ガス入口側と、燃料ガス出口側と、反応空気入口側と、反応

空気出口側とにそれぞれ対応のマニホールドが配設されてなる燃料電池において、前記燃料ガス入口側マニホールドの下部に第2の弁を介して空気が供給される第1の供給口を設け、その上部には第1の弁を介して燃料ガスが供給される第2の供給口を設け、前記燃料ガス出口側マニホールドの上部には第3の弁を介して排気する第1の排気口を備え、その下部には第4の弁を介して排気する第2の排気口を備えたことを特徴とする燃料電池。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、燃料電池の運転停止及び再起動時に燃料電池内に残留するガスとバージガスとを相互に置換できる燃料電池に関する。

(従来の技術)

周知のように燃料電池は電解質を挟持した一対の燃料電極と空気電極とからなる単位電池を複数個積層してスタックを構成し、このスタックに水素を含む燃料ガスと空気もしくは酸素の酸化剤を供給して発電を行うものであり、この場合に使用

する電解質、作動温度の相違によりりん酸型、アルカリ型、熔融炭酸塩型など各種の燃料電池に分類される。

第3図は燃料電池の構造を斜視図で示したもので、上部締付板11と下部締付板12で締付けられているスタック13の側面には、燃料ガスの供給を受けて燃料電池内の燃料電極にこのガスを配分する燃料ガス入口側マニホールドと、燃料電極にて使用したあとのガスを集めて排気する燃料ガス出口側マニホールドと、反応空気の供給を受けて燃料電池内の空気電極にこの空気を配分する反応空気入口側マニホールドと、空気電極にて使用したあとの反応空気を集めて排気する反応空気出口側マニホールドとが配置されている。即ち、燃料電池で発電に寄与しているスタック13は前述の如き各種マニホールドによって反応ガスの出し入れが行われている。

一方、これら燃料電池に対してその起動、停止(緊急停止も含む)時には、安全操作のために燃料電池本体を含む燃料ガスの供給、排出系統を不

活性ガス貯蔵タンク内のガス残量の監視、予備分を含めた不活性ガスの在庫確保、および購入調達等、手間の掛かる管理を必要とするので厄介であるし、特に移動電源設備では大形の不活性ガス貯蔵タンクを搭載しなければならず設備が大形化する。

この発明はこのような従来技術の問題点を解決して簡易に不活性ガスと反応ガスが相互にガス置換できる燃料電池を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

上記課題を解決するために、この発明によれば、燃料電極、マトリックス電解層、空気電極よりなる単位電池が複数個積層されてスタックを構成し、このスタックは上部締付板と下部締付板とで上下方向に締付けられ、側面には燃料ガス入口側と、燃料ガス出口側と、反応空気入口側と、反応空気出口側とにそれぞれ対応のマニホールドが配設されてなる燃料電池において、前記燃料ガス入口側マニホールドの下部に第1の弁を介して燃料ガスと、第2の弁を介して空気とが供給される供給口

活性ガス、例えば窒素ガスでガス置換する操作が従来より一般に行われている。すなわち停止状態にある燃料電池を起動する場合に、燃料電池内部の燃料系統内に空気ないし酸素が残っている状態で水素リッチな燃料ガスを供給すると爆鳴気が形成されて爆発が生じる危険があり、また逆に燃料電池を停止する場合には、燃料電池本体内部に燃料ガスが残ったまま放置すると燃料電池の内部放電あるいは温度変化等による燃料ガスの圧力が低下し、系外から空気が燃料側に侵入して爆鳴気を形成するおそれがあり、このために前記したガス置換を行って安全を図るようにしている。

(発明が解決しようとする課題)

ところで従来の燃料電池設備では上記したガス置換を行うためには、燃料、酸化剤供給系統とは別に不活性ガスを圧力ポンプ等の貯蔵タンク内に貯蔵して管理し、燃料電池の運転起動、停止の都度貯蔵タンクから燃料電池の反応ガス系統へ供給するようにしている。しかしながらこの方式では燃料の管理とは別に不活性ガスに関して常時より

を設け、前記燃料ガス出口側マニホールドの上部に第3の弁を介して排気する排気口を備える。また前述の燃料電池において、前記燃料ガス入口側マニホールドの下部に第2の弁を介して空気が供給される第1の供給口を設け、その上部には第1の弁を介して燃料ガスが供給される第2の供給口を設け、前記燃料ガス出口側マニホールドの上部には第3の弁を介して排気する第1の排気口を備え、その下部には第4の弁を介して排気する第2の排気口を備えるものとする。

(作用)

この発明の第1の構成によると、燃料電池を運転停止させる際には、燃料電池本体から給電している負荷を遮断したあと、燃料ガス入口側マニホールドに設けられた供給口に接続される燃料ガス供給ラインにある第1の弁を閉じて燃料ガスの供給を断ち、燃料ガス入口側マニホールドに設けられた供給口に接続される置換空気供給ラインにある第2の弁を徐々に開いて自然対流によって空気を燃料ガス入口側マニホールドに導き入れる。こ

のとき前記第2の弁で空気が入る量を制御する。燃料電池内に入った空気は燃料電極触媒上で燃料ガス中の可燃性ガス成分と空気の酸素とが触媒反応してガス全体の体積の減少と密度が軽くなり、燃料ガス出口側マニホールドの上部に滞留する。そこでこの燃料ガス出口側マニホールドの上部に設けられた排気口に接続された第3の弁を開いてやると自然対流を促進して前記供給口より入った空気が、燃料電極内で触媒反応した後に前記排気口より自然対流によって排気される。ある時間を経過した後に前記第2の弁と第3の弁を閉じると、燃料電池の燃料電極内は前記触媒反応により不燃性ガスによって置換された状態となって安全に燃料電池の運転を停止できる。

一方この発明の第2の構成によると、運転停止中の燃料電池を再起動する際に、前記燃料ガス出口側マニホールド下部に設けられた第2の排気口に接続された第4の弁を開いたあと前記燃料ガス入口側マニホールド上部に設けられた第2の供給口に接続された燃料ガス供給ラインにある第1の

燃料電極に燃料ガスを供給する燃料ガス入口側マニホールド14と、他方には燃料排ガスを排気するための燃料ガス出口側マニホールド15とが取付られている。

この燃料ガス入口側マニホールド14には、その下部に供給口18が設けられていて、燃料電池運転中は原料が改質器4で改質燃料ガスとなって第1の弁5を通り燃料ガス供給ライン2より前記の供給口18に供給されている。また燃料ガス出口側マニホールド15には、その上部に排気口19が設けられていて、発電に供されたあとの燃料排ガスがこの排気口19より第3の弁7を通して排気される。まず燃料電池の運転停止の際に、置換ガスとして空気を使用する場合について説明すると、燃料電池本体1より電力を供給している図示していない負荷を遮断したあと、前記第1の弁5を閉じて燃料ガスの供給を止める。次に置換用空気は第2の弁6を徐々に開けることにより置換空気供給ライン3を通して供給口18より、第2の弁6によって量を制御されながら燃料電池内に徐々に自然対流に

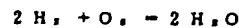
弁を徐々に開き自然対流によって燃料ガスを燃料ガス入口側マニホールドに導き入れる。このとき前記第1の弁で燃料ガス入る量を制御する。燃料電池内に入った燃料ガスは燃料電極触媒上で運転停止時に置換した空気の酸素と触媒反応して酸素成分が低減し徐々に可燃性ガス成分が増加してゆく。このため前記燃料ガス出口側マニホールドでは、密度の小さい可燃性成分が上部に密度の大きい空気が下部に滞留し、この空気は前記第2の排気口より第4の弁を通して排気される。このように気体の密度差による自然対流を利用して燃料電池燃料電極内の置換用空気を排気し内部を水素リッチな燃料ガスに置換えて運転再開の準備をすることができる。

#### (実施例)

以下この発明を実施例に基づいて説明する。第1図はこの発明の実施例による燃料電池の模式図を示す。この図において1は略示的にあらわした燃料電池本体で、スタック13は上部締付板11と下部締付板12とで締付けられてその側面に一方には

よって注入されてくる。そこで燃料電極の電極触媒上で燃料ガス中の可燃性ガス成分と注入して来た空気中の酸素とが触媒反応をする。この際燃料電極へは反応した可燃性ガスと酸素とに見合う量の空気が第2の弁6を通して流入する。

空気の流入流量は、可塑性ガスと酸素との反応



により反応前後で体積が減少する分だけ燃料電極内で減圧しこの圧力差と、空気が通過する第2の弁6を含んだ置換空気供給ライン内の流体抵抗とで決まる。従って、流体抵抗を大きくすれば、流入する空気流量は少なくなる。この結果可燃性ガス中の酸素分圧を爆発限界以下とすることが容易に可能であり、又単位時間当たりの反応量を規制出来るので反応に伴って発生する発熱量も規制出来る。燃料電池本体の冷却系（図示していない）を作動させておけば容易に発生した熱を除去出来て燃料電池本体の温度を許容値以下に保つことが可能である。さらに燃料電極内で可燃性ガスが反応により消費された後は置換空気供給ラインから空

気は流入しなくなり、この辞典で燃料電極内のガス成分は燃料ガス中に含まれていた二酸化炭素等の不燃性ガスおよび大気から取り入れた空気中の窒素となる。この辞典で燃料電極内のガス置換操作を完了して第2の弁6と第3の弁7とを閉じれば燃料電極は不燃性のガスで封止される。

この際、自然対流に促進されてガスの置換をスムーズにするため、燃料ガスより密度が大きい置換空気は燃料ガス入口側マニホールド14の下部に設けた供給口18より供給し、可燃性ガス成分を消費した分密度の軽くなったガスは燃料ガス出口側マニホールド15の上部に滞留するので、排気はこのマニホールド15の上部に設けた排気口19により行う。

第2図は燃料電池の燃料電極内が置換空気で満たされている運転停止の状態より起動する場合をも考慮した本発明の実施例を示す燃料電池の模式図である。この図において運転停止時に使用する第1図ですでに説明したと同じ機能をする部位には同じ符号を付して説明は省く。但しこの場合は

以上説明したように、この発明によれば燃料電池の運転停止に際して燃料電極内で自然対流を利用して置換空気を供給し、電極触媒作用により燃料ガス中の可燃性ガス成分と置換空気中の酸素とが触媒反応によって消費されて、燃料電極内を不燃性ガスにより置換できる。

また燃料電池の運転開始に際して燃料電池内及びそれに附随するマニホールド内で、燃料ガスと置換空気との密度の差による自然対流を利用して置換空気を排出しながら燃料ガスを供給し、徐々に置換空気及び不燃性ガス成分を低減させて安全に起動準備ができる。

かくのごとく自然対流を利用した簡単な手段でガスの置換ができるため、従来方式で必要とされていた不活性ガスを使用することなしに燃料電池を安全に起動停止することが出来る。また特に移動用燃料電池発電装置では、不活性ガスを貯蔵する大型の貯蔵タンクを設けることが不用となり装置をコンパクトにでき、さらに不活性ガスの管理も不用となるので装置の運転管理が簡略でき、ま

第1図と異なって燃料ガスは燃料ガス入口側マニホールド16の上部第2の供給口20より供給される。燃料電池が起動する際、まず燃料ガス出口側マニホールド17の下部に設けた第2の排気口21に接続された第4の弁8を開ける。次に燃料ガス入口側マニホールド16の上部に設けた第2の供給口20に接続された燃料ガス供給ラインにある第1の弁5を徐々に開いて、密度の小さい燃料ガスを徐々に供給する。すると燃料ガス成分中の水素と置換空気中の酸素が燃料電極触媒上で反応することにより酸素成分を低減し徐々に燃料ガスが燃料電極内に充填する。この際自然対流を利用してガスの置換をスムーズに行わせるために、密度の小さい燃料ガスは燃料ガス入口側マニホールド16の上部の第2の供給口20より供給し、排出すべき密度の大きい置換空気は燃料ガス出口側マニホールド17の下部の第2の排気口21より排出する。燃料電極内にあった置換空気が排気されてそのあとに燃料ガスが充填すると運転開始準備は完了する。

(発明の効果)

た不活性ガスを消費することがないので運転コストを低減出来るという利点が得られる。

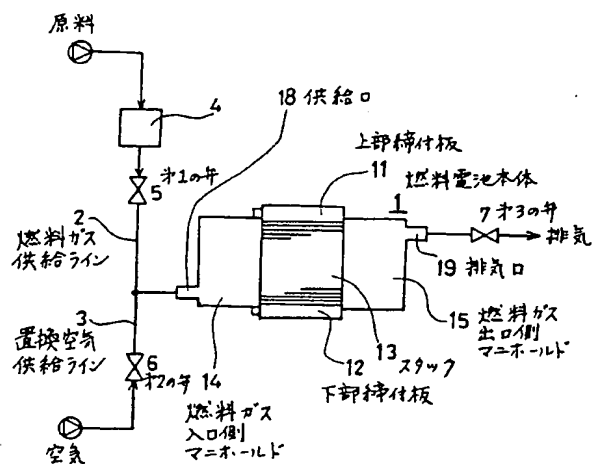
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す模式図、第2図は本発明の異なる実施例を示す模式図、第3図は燃料電池の構造を示す斜視図である。

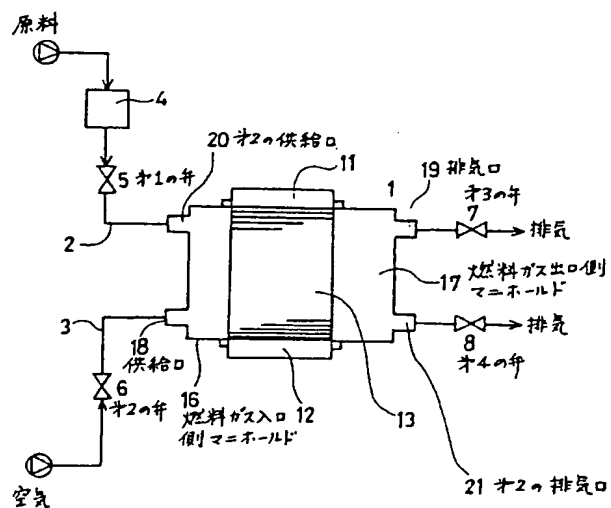
1: 燃料電池本体、2: 燃料ガス供給ライン、3: 置換空気供給ライン、5: 第1の弁、6: 第2の弁、7: 第3の弁、8: 第4の弁、13: スタック、14、16: 燃料ガス入口側マニホールド、15、17: 燃料ガス出口側マニホールド、18: 供給口、19: 排気口、20: 第2の供給口、21: 第2の排気口。

代理人弁護士 山口 鳳

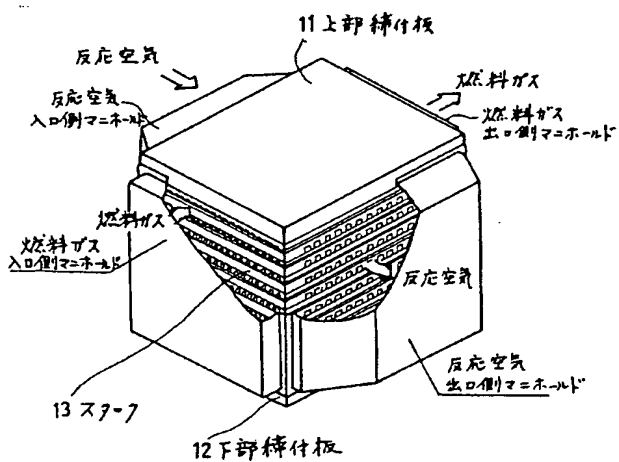




第 1 図



第 2 図



第 3 図